

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1931

THÈSE

2223

N.....

POUR LE

DOCTORAT DE L'UNIVERSITÉ DE PARIS

(Mention Médecine)

PAR

EMERl GUTTMAN

Diplôme de l'Institut de Médecine Coloniale

Né le 17 Mai 1902, à Mako (Hongrie)

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE
DES
VIANDES FRIGORIFIÉES

Président de Thèse : M. le Professeur L. TANON.

MARCEL VIGNÉ, EDITEUR
13, rue de l'Ecole-de-Médecine, 13
PARIS

1931

ANNÉE 1931

THÈSE

N.....

POUR LE

DOCTORAT DE L'UNIVERSITÉ DE PARIS

(Mention Médecine)

PAR

EMERI GUTTMAN

Diplômé de l'Institut de Médecine Coloniale

Né le 17 Mai 1902, à Mako (Hongrie)

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DES VIANDES FRIGORIFIÉES

Président de Thèse : M. le Professeur L. TANON.

MARCEL VIGNÉ, Éditeur
13, rue de l'Ecole-de-Médecine, 13
PARIS

1931

1. — PROFESSEURS

Le Doyen M. BALTHAZARD.

MM.

Anatomie	ROUVIERE.
Anatomie médico-chirurgicale et chirurgie expérimentale	GRÉGOIRE.
Physiologie	BINET.
Physique médicale	STROHL.
Chimie médicale	DESGREZ.
Bactériologie	LEMIERRE.
Parasitologie et histoire naturelle médicale ..	BRUMPT.
Pathologie et thérapeutique générales	BAUDOIN.
Pathologie médicale	CLERC
Pathologie chirurgicale	LENORMANT.
Anatomie pathologique	ROUSSY.
Histologie	CHAMPY.
Pharmacologie et matière médicale	TIFFENEAU.
Thérapeutique	LÉPER.
Hygiène et Médecine préventive	TANON.
Médecine légale	BALTHAZARD.
Histoire de la médecine et de la chirurgie	LAIGNEL-LAVASTINE
Pathologie expérimentale et comparée	FIESSINGER.
Hydrologie thérapeutique et climatologie ...	MAURICE VILLARET
Clinique médicale	{ CARNOT.
	{ BEZANÇON.
	{ ACHARD.
	{ Marcel LABBÉ.
	{ LEREBoullet.
	{ NOBECOURT.
Hygiène et clinique de la première enfance ..	H. CLAUDE.
Clinique des maladies des enfants	GOUGEROT.
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale	GUILLAIN.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	TEISSIER.
Clinique des maladies du système nerveux ..	DELbet.
Clinique des maladies infectieuses	{ CUNEO.
	{ LEJARS.
Clinique chirurgicale	{ GOSSET.
	{ TERRIEN.
Clinique ophtalmologique	{ LEGUEU.
Clinique urologique	{ COUVELAIRE.
	{ BRINDEAU.
Clinique d'accouchements	{ JEANNIN.
Clinique gynécologie	J.-L. FAURE.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie ..	OMBREDANNE.
Clinique thérapeutique médicale	RATHERY.
Clinique oto-rhino-laryngologique	LEMAITRE.
Clinique thérapeutique chirurgicale	Pierre DUVAL.
Clinique propédeutique	SERGENT.
Clinique de la Tuberculose	LÉON BERNARD.
Professeur sans chaire	MAUCLAIRE.
Professeur sans chaire	MULON.



II. — AGREGES EN EXERCICE

MM.

Neurologie et Psychiatrie	ALAJOUANINE.
Physiologie	N...
Pathologie médicale	AUBERTIN
Pathologie médicale	BÉNARD Henri.
Chimie biologique	SANNIÉ.
Pathologie chirurgicale	BROCQ.
Pathologie médicale	BRULÉ.
Pathologie chirurgicale	CADENAT.
Pathologie médicale	CATHALA.
Pathologie médicale	CHABROL.
Pathologie médicale	CHEVALLIER.
Pathologie chirurgicale	De GAUDART D'ALLAINES
Physique	DOGNON.
Pathologie médicale	DONZELOT.
Obstétrique	ÉCALLE.
Urologie	FEY.
Pathologie expérimentale	GARNIER.
Bactériologie	GASTINEL.
Pathologie chirurgicale	GATELLIER.
Histologie	GIROUD.
Pathologie médicale	HARVIER.
Anatomie	HOVELACQUE.
Pathologie médicale	HUTINEL.
Hygiène	JOANNON.
Chimie biologique	LABBE (Henri).
Pathologie médicale	IAROCHE Guy.
Oto-rhino-laryngologie	N.
Anatomie Pathologique	HUGUENIN,
Pathologie chirurgicale	LEVEUF.
Pathologie mentale	LIAN.
Pharmacologie	HAZARD.
Histologie	MILLOT.
Pathologie chirurgicale	MONDOR.
Pathologie médicale	MOREAU.
Pathologie chirurgicale	MOULONGUET.
Pathologie chirurgicale	MOURE.
Anatomie Pathologique	OBERLING.
Anatomie	OLIVIER.
Médecine légale	PIEDELIEVRE.
Obstétrique	PORTES.
Pathologie chirurgicale	QUÉNU.
Physiologie	RICHET Fils.
Dermatologie et syphiligraphie	SÉZARY.
Pathologie médicale	VALLÉRY-RADOT.
	(Pasteur)
Obstétrique	VAUDESCAL.
Ophthalmologie	VELTER.
Histologie	VERNE.
Obstétrique	VIGNES.

III. — AGRÉGÉS RAPPELÉS A L'EXERCICE

POUR LE SERVICE DES EXAMENS

	MM.
Pharmacologie	BUSQUET.
Obstétrique	GUENIOT.
Obstétrique	LEQUEUX
Anatomie pathologique	LEROUX.
Parasitologie	NEVEU-LEMAIRE.
Histologie	RETTÉTERER
Physique	ZIMMERN.

IV. — AGRÉGÉS CHARGÉS DE COURS DE CLINIQUE

(ANNEXE)

A TITRE PERMANENT

MM.		MM.
ABRAMI.....	} Clinique	BASSET.....
CHIRAY.....		CHEVASSU....
DEBRE.....	} médicale	HEITZ-BOYER
DUVOIR.....		MATHIEU....
FIESSINGER..		MOCQUOT
LAIGNEL-LAVASTINE		PROUST.....
		SCHWARTZ...
		LE LORIER...
MM.		
LEVY-SOLAL.....	}	Clinique obstétricale
METZGER.....		

V. — CHARGÉS DE COURS

	MM.
Chargé du cours de chirurgie orthopédique chez l'adulte pour les accidentés du travail, les mutilés de guerre et les infirmes adultes	MAUCLAIRE, agrégé.
Stomatologie	FREY.
Education physique	CHAILLEY-BERT.
Radiologie clinique	LEDoux-LEBARD.
Puériculture	WEILL-HALLÉ.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A MA MÈRE

A MON PÈRE

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE :

MONSIEUR LE PROFESSEUR TANON

Professeur d'Hygiène

Professeur à l'Institut de Médecine Coloniale

Médecin-Chef du Service Technique d'Hygiène à la Préfecture de Police

Chevalier de la Légion d'Honneur

*Hommage de notre vive reconnaissance, pour
l'honneur qu'il nous a fait en acceptant la
présidence de cette Thèse.*

A MES MAÎTRES

DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

1. — Ce qu'est la viande frigorifiée

A — Distinction entre viande frigorifiée et réfrigérée

Les viandes se conservent sous l'action du froid dans deux états différents : à l'état réfrigéré et à l'état frigorifié ou congelé.

La viande *réfrigérée* est maintenue à une température constante voisine de -1° . Cette température ne produit aucune congélation, même superficielle et suffit pour empêcher toute décomposition pendant trois semaines (Bataille).

Suivant leur origine, on peut diviser les viandes réfrigérées en deux sections : les viandes indigènes et les viandes importées. Les viandes en provenance d'Austral-Asie et de l'Amérique sont souvent envoyées en Europe, en Angleterre notamment, à l'état réfrigéré. Ce sont seulement les viandes de bœuf, d'où la dénomination de « chilled beef ». Ces viandes se présentent en quartiers enveloppés d'une mousseline comme les viandes importées à l'état congelé (voir plus loin).

Les viandes séjournent pendant trois jours environ dans

des chambres où règne une température de -1° à $-1^{\circ}5$, après lesquels elles sont expédiées en cales refroidies.

Les chambres dans lesquelles sont conservées ces viandes, sont maintenues à une température variant de -1° à $-1^{\circ}5$.

C'est en 1894, que fut tentée l'expédition, en Angleterre, des viandes réfrigérées de la Nouvelle-Zélande, ce fut alors un échec. Actuellement, la viande réfrigérée a atteint un prix supérieur à celui de la viande congelée, et l'importation anglaise de cette viande, qui avait subi une diminution pendant la guerre, par suite de la rareté du fret, s'élève maintenant d'une manière régulière.

Ces viandes sont plus coûteuses à produire et à transporter que les viandes congelées parce qu'elles immobilisent un gros matériel, mais leur production est cependant avantageuse, car elles s'écoulent facilement et à un prix rémunérateur étant donné qu'elles conservent tout leur aspect de viande fraîche.

Les viandes réfrigérées ne peuvent être transportées empilées en vrac et elles doivent être suspendues dans les cales des bateaux ou dans des wagons de telle manière que les quartiers soient séparés les uns des autres. Dans ces conditions, on ne peut guère compter mettre que 150 à 200 kilogrammes de viande à mètre cube.

Par contre, pour obtenir une longue conservation et pour réduire l'encombrement et le prix du fret, on applique

en général, la *congélation* aux viandes d'outre-mer d'Amérique, d'Austral-Asie, de Madagascar, etc...

La viande *frigorifiée* ou *congelée* (« *frozen meat* »), est préparée dans des chambres de congélation où la température descend progressivement jusqu'à -12° . On maintient cette température pendant quatre jours. Au bout de ce temps la viande finit par former une masse entièrement solide (Bataille). C'est dans cet état qu'elle est arrimée à bord des navires dans des cales où la température est maintenue à au moins 7° au-dessous de zéro. Dans cet état, la conservation peut être considérée comme indéfinie (1).

On voit que les viandes sont refroidies d'une façon progressive et non brusque. De même, au moment de la consommation, ces viandes doivent reprendre la température normale d'une façon lente. L'opération du *dégèle* se fait parfois dans des chambres spéciales de moins en moins froides. Cette précaution est prise surtout dans les pays chauds, où la viande perdrait de sa valeur comestible par le passage brusque des glacières à l'air libre.

Dans nos régions, le *dégèle* avant la cuisson peut se faire à la température extérieure si celle-ci n'est pas trop élevée, mais il faut toujours opérer dans un endroit sec et à l'abri du

(1) Fin 1913, le voilier anglais, Malborough, perdu depuis 1890, fut retrouvé dans une anse du Cap Horn, les viandes qu'il contenait étaient encore en parfait état et furent consommées.

soleil. De cette façon, la viande durcie par la congélation reprend peu à peu son état tendre.

A un moment donné, le suc de la viande apparaît à la surface et ce moment est le plus favorable pour la cuisson.

B. — La valeur alimentaire et la digestibilité de la viande frigorifiée

Les premières expériences faites sur la valeur nutritive de la viande frigorifiée comparée à celle de la viande fraîche, ont été des plus favorables. Au point de vue de la digestibilité, la viande congelée serait même supérieure à la viande fraîche.

Les premières analyses ont été faites par le Professeur A. Gautier.

Nous reproduisons quelques passages du résumé que cet auteur a fait lui-même de son travail :

« Les viandes frigorifiées et conservées quelques mois
« de -3° à -5° contiennent environ 1 % d'eau en moins
« que les bonnes viandes de boucheries de nos pays laissées
« un à deux jours à l'air libre.

« Comme composition et poids, les matières grasses sont
« équivalentes dans les viandes fraîches et celles conservées
« par le froid, mais dans ces dernières elles prennent un léger
« goût de suif qui permet souvent de reconnaître ces viandes
« même après rôtissage.

« La saveur des viandes frigorifiées, lorsqu'on les fait
« cuire, diffère par un léger goût de graillons de celle des

« viandes ordinaires. La viande bouillie frigorifiée est excel-
« lente et difficile à distinguer de la viande ordinaire.

« La digestibilité de ces viandes par le suc gastrique du
« chien ou par un mélange de pepsine active et d'acide chlo-
« rhydrique au 1.000", est identique à celle des viandes natu-
« relles ».

Bien que ces travaux d'Armand Gautier remontent à plus de trente ans, peu de choses ont été ajoutées depuis.

Et les modifications qu'on a constaté par les méthodes plus perfectionnées d'analyse, ne sont intéressantes qu'au point de vue théorique, mais au point de vue pratique n'ont pas une grande importance.

Quant aux modifications dans les propriétés biologiques d'après Bordas, Lortat-Jacob et Sabareanu — il n'en survient aucune sous l'influence du froid. Ni le sérum sanguin, ni les extraits des diverses glandes, ni la toxicité ne sont modifiés.

Enfin, d'après les travaux de Weill, Mouriquaud et Michel, la viande congelée a conservé ses vitamines et son usage ne provoque aucun accident nerveux par carence, contrairement aux viandes conservées par l'action de la chaleur.

II. - Historique

C'est un ingénieur, originaire d'Amiens, Charles Tellier, qui prouva le premier en 1873, la possibilité de préserver indéfiniment la viande de toute décomposition par un froid sec voisin de zéro.

Du 29 novembre 1873 au 7 juillet 1874 eurent lieu les expériences à l'usine frigorifique d'Auteuil, sous le contrôle de l'Académie des Sciences. Elles furent concluantes. M. Bouley, rapporteur de la Commission d'examen présenta à l'Académie des Sciences un rapport favorable au procédé Tellier.

Après ces résultats heureux, Tellier avait l'idée à aller chercher dans la République Argentine des viandes excellentes qui là, ne trouvaient pas de débouchés.

Une société se constitua. Elle acheta un navire de 653 tonnes « *the Elboë* » qui avait été construit en Angleterre pour assurer le service de la côte d'Afrique et le transforma en navire frigorifique. La première expérience fut tentée en 1876 : le vapeur « *Frigorifique* » équipé de trois machines, partit de Rouen le 10 septembre 1876 avec une cargaison de viande, il s'arrêta à Lisbonne pour la compléter et arriva à Buenos-Ayres le 25 décembre. Le président de la société

rurale argentine fut chargé d'examiner la cargaison : les viandes qui étaient embarquées à Lisbonne, avaient conservé toutes leurs qualités, par contre celles qui étaient chargées en France depuis un plus long intervalle, étaient couvertes de moisissures et présentaient un mauvais goût.

Tellier ne se rebuta pas de cet échec et il obtint après de grandes difficultés un chargement pour le retour.

A son retour, en mai 1877, « le Frigorifique » emporta 17.539 kilos de viande bovine, soit 73 bœufs et 22 taureaux et 3.500 kilogrammes de viande ovine, soit 200 moutons. Il atteignit Rouen le 14 Août après une traversée de 104 jours. La cargaison n'arriva pas toute entière dans des conditions absolument satisfaisantes et il fallut procéder à une sélection minutieuse, mais cette expérience montrait que le problème de la conservation de la viande et son transport par des navires frigorifiques était résolu.

Dans la même année, en 1877, fut effectué un second transport de France en Argentine par le vapeur « *Paraguay* » qui, utilisant l'invention de *Fernand Carré*, était pourvu d'une machine à compression d'ammoniaque capable de produire une température de -30° , alors que la machine de Tellier produisit une température voisine de 0° . Tandis que le système Tellier était un procédé de *réfrigération*, le système Carré était un procédé de *congélation*.

Des essais pour exploiter le procédé Carré furent entre-

pris par la Société Julien, de Marseille, qui arma à cet effet le vapeur « Paraguay ».

Ce navire partit en août 1877 avec un chargement de 1.120 tonnes. Un décret du gouvernement argentin du 23 septembre décida la constitution d'une commission de vérification des viandes du « Paraguay ». L'examen de la Commission porta sur quatre quartiers de bœuf et dix carcasses de mouton. Les conclusions furent entièrement favorables : d'après ces constatations, les viandes congelées ne différaient des viandes fraîches « ni par l'aspect, ni par le goût, ni par la valeur nutritive ». Le problème fut considéré comme complètement résolu.

A son retour, ce même bateau rapporta en France 5.500 moutons, soit 80 tonnes de viande congelée. Le vapeur, par suite d'avaries dut faire escale sur les côtes du Sénégal et le voyage dura sept mois. La viande fut débarquée au Havre et on constata, à l'étonnement général, qu'après cette longue traversée, elle n'a subi aucune altération.

Une nouvelle industrie était fondée.

III. - Utilisation de la viande frigorifiée

Les procédés frigorifiques furent accueillis avec un vif enthousiasme par tous les pays capables de produire de la viande. Auparavant, les pays de grand élevage, dont le plus important — l'Argentine — étaient réduits à laisser inutilisée la viande des immenses troupeaux à demi-sauvages : la consommation nationale ne suffisait pas à l'absorber et il était difficile d'exporter le bétail vivant. Aussi, le gouvernement argentin favorisa très largement l'industrie frigorifique. Dès 1877, les pouvoirs publics lui allouent des subventions et des garanties d'intérêt.

Cependant, le premier frigorifique ne commença à fonctionner qu'en 1883.

Mais l'Argentine n'est pas le seul pays où cette industrie s'est créée une place importante. Toutes les contrées qui possèdent des conditions favorables à l'élevage se sont orientées plus ou moins activement vers la production de la viande depuis que, grâce à la méthode frigorifique, l'éloignement des marchés de consommation n'était plus un obstacle à l'écoulement de la production.

Utilisation dans les différents pays importateurs

EN ANGLETERRE. — De tous les pays d'Europe, c'était et c'est encore l'Angleterre qui consomme la plus forte quantité de viande par tête d'habitant. La population de la Grande-Bretagne croissant rapidement, et la consommation de la viande à laquelle le troupeau national ne suffisait déjà plus, augmentant plus vite encore ; ce pays recherchait un centre d'approvisionnement.

L'exportation du bétail sur pied de l'Argentine vers la Grande-Bretagne a débuté en 1874. Cependant, beaucoup de propriétaires argentins attendaient une solution qui rendit plus facile et plus sûr le transport de la viande.

Dès que le procédé de Tellier et de Carré fut mis en pratique, les Argentins orientèrent résolument leur élevage vers la production de la viande pour l'Angleterre. Les échanges entre les deux pays devinrent de plus en plus importants, étant donné l'énorme progrès que représentait la viande frigorifiée sur l'exportation du bétail vivant.

D'autre part, les consommateurs Anglais s'accoutumèrent vite à la viande congelée et lui réservèrent un accueil favorable. Dès 1880, la Grande-Bretagne importait des moutons et des agneaux congelés d'Australie ; en 1883, elle en reçut de l'Argentine. De 400, en 1880, le nombre de têtes de bétail s'éleva jusqu'à trois millions et demi en 1891 et sept millions en 1901.

Depuis la fin de la guerre l'importation de la viande frigorifiée en Angleterre n'a cessé de s'accroître. La consommation de la viande indigène tend plutôt à diminuer, tandis que celle de la viande frigorifiée va en augmentant. Et ceci à cause de la situation du cheptel anglais qui est diminué considérablement en ces dernières années.

Les autres pays ne sont importeurs de viande frigorifiée que depuis la guerre.

Ce sont :

L'ITALIE où — bien que son cheptel ait plutôt augmenté depuis la guerre, il est tout à fait insuffisant pour les besoins de la population — par conséquent, les importations de la viande congelée sont en voie d'accroissement.

LA BELGIQUE qui, n'ayant pas importé de viande frigorifiée avant la guerre, a dû recourir à partir de 1921 aux importations de viande congelée ou réfrigérée.

Elle importait d'ailleurs des animaux sur pied avant la guerre en raison de l'insuffisance de son cheptel; celui-ci est encore diminué du fait de la guerre.

L'ALLEMAGNE, comme la Belgique n'importait pas de viande frigorifiée avant la guerre. Mais elle fut contrainte d'y recourir aussitôt après la cessation des hostilités. En 1919, les importations provinrent exclusivement des Etats-Unis et consistèrent surtout en viandes conservées; en 1920, l'Allemagne importa du bovin congelé d'Argentine qui expédia 63 % du total des importations. Les autres fournisseurs étaient

les Etats-Unis, le Brésil, le Vénézuéla et la Nouvelle-Zélande.

Depuis, la consommation de la viande frigorifiée en Allemagne va en se développant.

LES ETATS-UNIS. — C'est aux Etats-Unis que furent installés les premiers grands frigorifiques. Aussi, ils étaient d'abord des exportateurs. En 1910, les Etats-Unis exportèrent encore en Angleterre 1.900.000 quartiers de *chilled beef*. L'exportation diminuait progressivement pour cesser complètement en 1912.

C'est déjà à partir de 1907, que les importations commencent à dépasser les exportations. La consommation du bœuf aux Etats-Unis augmente avec la population.

D'ailleurs, on prévoit un accroissement rapide de l'importation, étant donné la diminution constante du cheptel.

Utilisation en France

Avant la guerre, la France n'importait pour ainsi dire pas de viande. Son cheptel lui suffisait et d'autre part l'importation était soumise à une réglementation sévère.

Cependant, en 1912, on autorisa l'introduction des morceaux de choix : filets, langues, rognons, cervelles, etc... Ces importations s'effectuaient par l'intermédiaire de l'Angleterre.

En outre, en 1913, on importait en France 2.000 tonnes de viande congelée.

En somme, l'importation de la viande en France avant la guerre était tout à fait insignifiante.

Pendant la guerre, le ravitaillement de l'armée nécessitait l'importation d'une énorme quantité de viande frigorifiée. Les viandes achetées étaient stockées et écoulées suivant les besoins de la troupe. A un moment donné, les stocks réalisés furent si considérables que le gouvernement décida qu'une partie des viandes en réserve pourrait servir à approvisionner la population civile par l'intermédiaire des municipalités. Et étant donné la cherté de la viande fraîche, la viande frigorifiée trouvait facilement des acheteurs.

Après la guerre, l'Etat ne continua ses achats que jusqu'au début de 1920. Le premier juin 1920, on annonçait la liquidation des stocks de l'Etat. Ainsi le commerce de la viande frigorifiée devenait libre.

Depuis cette date, la consommation de la viande congelée diminue progressivement. Les importations sont descendues — après l'augmentation temporaire au cours des premières années qui suivirent la guerre à cause de la cherté de la viande fraîche — de 250.000 tonnes pendant la guerre à 25.000 à peine en 1929.

IV. — Discrédit de la viande frigorifiée en France. — Causes de ce discrédit

Nous avons insisté suffisamment sur la valeur du froid comme procédé de conservation et sur les qualités nutritives de la viande ainsi conservée. Mais malgré ses qualités la viande congelée jouit d'un discrédit en France, qui pourtant, n'est pas injustifié.

Nous allons laisser de côté les facteurs économiques et commerciales de ce discrédit — qui échappent à notre compétence — et nous allons examiner successivement les causes qui surviennent.

1° Au cours de la manutention et du transport de la viande frigorifiée ;

2° Les causes qui ressortent d'une mauvaise décongélation, d'où l'aspect désagréable de la viande ;

3° Et en dernier lieu, nous allons parler de la différence du goût qui existe entre la viande d'outremer et la viande française.

1° *Causes survenant au cours de la manutention et du transport de la viande*

En ce qui concerne la manutention et le transport de la

viande, il y a lieu d'examiner les conditions principales de contaminations et les moyens d'y remédier. En passant, nous dirons quelques mots sur la question de la désinfection des frigorifiques.

La contamination principale se fait au moment de l'éviscération de l'animal, au moment de l'habillage. Ce sont, en effet, les quartiers les plus exposés à la souillure au moment de l'éviscération qui sont les premiers atteints et les plus largement envahis. La contamination, est d'autant plus marquée, que l'abatage est effectué avec moins de précautions, que l'essuyage des carcasses a été fait avec des linges d'une propreté douteuse.

Mais la souillure au moment de l'habillage n'est pas la seule cause de contamination ; il faut encore faire intervenir les germes extérieurs véhiculés par les poussières et qui traversent les enveloppes des quartiers, les germes apportés par les matériaux des locaux, etc...

Ces viandes embarquées ainsi contaminées arrivent à destination forcément en mauvais état.

En effet, malgré sa propriété, le froid, de préserver de toute décomposition les produits sains, est impuissant contre la putréfaction déjà commencée.

En effet, le développement des microorganismes et des moisissures n'est que suspendu momentanément par le froid.

Les moyens de remédier aux accidents de contamination consistent naturellement dans les précautions prises lors de

l'abatage et des manutentions. L'enveloppe de jersey qui entoure les quartiers sera stérilisée.

Les passages d'un entrepôt à un autre devront se faire rapidement pour éviter les décongelations superficielles, étant donné que le développement des moisissures est particulièrement facilité à l'occasion des réchauffements superficiels — au cours d'ouverture des chambres, transbordement d'un entrepôt à un autre, exposition momentanée au soleil sur un quai entre le bateau et le wagon, etc...

Une raison très importante de la désaffection du consommateur pour la viande congelée consiste d'autre part certainement dans le fait que les viandes sont attaquées par les moisissures dans les entrepôts métropolitains même et dégagent, par conséquent, une odeur désagréable due à des fermentations.

Rappelons encore que les souris trouvent dans les chambres à -5° et à -7° des conditions favorables à leur multiplication.

Tout cela justifie suffisamment les pratiques de désinfection des frigorifiques qui ont été essayés dans divers pays avec des agents divers : gaz cyanhydrique, ozône, lusoforme, etc... — mais qui, jusqu'ici n'ont pas été fait systématiquement.

Il faut enfin réserver une mention spéciale aux fautes commises contre les règles d'hygiène au cours du transport de l'entrepôt métropolitain à celui des halles centrales — trans-

port qui s'effectue « avec un déficit permanent aux règles les plus élémentaires de l'hygiène » (Martel). Cette manutention est supprimée d'ailleurs aux Etats-Unis où les bouchers détaillants viennent dans les frigorifiques pour opérer leurs achats, et cela dans des conditions hygiéniques les plus parfaites. Quant aux bouchers, ils ne sont pas suffisamment instruits des règles de la manutention de la viande. D'autre part, la plupart du temps, ils ne disposent que d'un matériel insuffisant.

2° Causes provenant d'une décongélation défectueuse
Nécessité d'une décongélation lente

Phénomène de la décongélation. — Au cours de la congélation, suivant les auteurs qui se sont occupés de la question, comme Monvoisin, Barrier, etc... l'eau que contiennent les cellules sort de chaque fibrille musculaire — par des phénomènes d'inbibition et d'osmose — et se transforment en un petit manchon de glace entourant complètement les fibrilles musculaires.

Par contre, dans la décongélation, ce sont les phénomènes inverses qui se produisent. L'eau tissulaire qui forme une petite gaine de glace autour de chaque fibrille est réabsorbée. Cette réabsorption se produit autant mieux que la décongélation est plus lente.

En effet, si l'on décongèle brusquement, l'eau qui séjourne dans les espaces formés entre les fibres sous forme

de petites gaines de glace dont nous avons parlé, transsude et s'extravase, sortant à l'extérieur sous l'apparence d'un liquide teinté par l'hémoglobine, dès que l'on coupe le morceau de viande crue ou cuite. Aussi, tout le monde paraît favorable aujourd'hui, au principe de la décongélation lente.

D'autre part, quand un bloc de viande congelée qui présente dans toute sa masse une température de -8° à -10° est placé dans une enceinte à $+6^{\circ}$; $+12^{\circ}$, avec laquelle il se mettra en équilibre de température après un temps plus ou moins long, on observe la condensation de la vapeur d'eau et des germes à la surface du quartier.

La condensation de la vapeur d'eau résulte du refroidissement des couches d'air en contact avec la viande d'une température inférieure.

Cela se passe particulièrement quand on laisse se dégeler la viande par sa simple exposition à l'air ambiante. La vapeur d'eau en se condensant mouille les aponévroses qui recouvrent les muscles, le tissu conjonctif, d'où résultent les inconvénients que la viande est mouillée, lavée, que les aponévroses prennent une teinte bleutée et sont, par conséquent, d'une apparence désagréable à l'œil.

Ce liquide sanguinolent avec l'eau tissulaire transsudée, est un milieu de culture particulièrement favorable au développement des bactéries qui se déposent sur la viande. Et on comprend bien qu'une viande gelée et subitement transportée dans la boucherie pour s'y dégeler par son exposition à

l'air ambiant soit particulièrement exposée à toutes les contaminations.

Les procédés de décongélation sont multiples et les conditions optima de la décongélation lente ont été particulièrement bien étudiées. Mais ces conditions ne sont guère souvent réalisées.

Cela était vrai surtout au début de l'importation de la viande congelée en France pendant la guerre étant donné la difficulté que présentait l'organisation de ce nouveau commerce. Aussi la viande frigorifiée était-elle presque toujours mal préparée et présentée sous une forme peu attrayante. Après la guerre, la situation ne devint guère mieux et la liquidation des stocks, en 1920, porta un grave préjudice au commerce frigorifique étant donné que ces stocks contenaient des viandes déjà anciennes.

3° *La différence de goût de la viande argentine et celle de la viande française*

Il existe une différence marquée de caractère entre les viandes des animaux appartenant à des races distinctes. Ces différences portent surtout sur la répartition des masses musculaires sur le squelette et la répartition de la graisse par rapport aux muscles. D'autre part, il y a une différence de goût : la viande fraîche d'un animal d'une race déterminée n'a pas le même goût que la viande d'un animal d'une race différente. Ces différences ont leur part — et non la moindre —

dans la production du discrédit de la viande argentine en France.

La plus grande partie de la viande frigorifiée importée en France provient, en effet, de l'Argentine.

Or, nous avons vu que le principal acheteur de viande congelée de l'Argentine, depuis les débuts de l'industrie frigorifique, était l'Angleterre. Il est donc naturel que l'Argentine s'efforce de la satisfaire en lui expédiant des viandes provenant, en majorité, de reproducteurs anglais ; les éleveurs argentins avaient employés les races anglaises pour l'amélioration de leurs troupeaux, qui est composé, par conséquent actuellement, presque en totalité, de représentants purs des races anglaises.

La France reçoit donc pour la plupart des viandes du « type anglais ».

La différence entre la viande type anglais et la viande française est très marquée comme les expériences comparatives qui ont été faites à l'Institut National Agronomique par M. Mallèvre le montre : « Chez le limousin (race française) » la viande comestible s'élève jusqu'à 86 % de la viande nette ; chez le Durham (race anglaise), 60 % de la viande nette seulement est comestible avec 40 % de déchet de graisse.

On voit que la viande anglaise est plus grasse que la viande française. Pourtant, on ne trouve pas dans la viande anglaise cette graisse intramusculaire qui forme le persillé

que les consommateurs français apprécient tant et qui est fourni par excellence par les races françaises !

Ces viandes ne plaisent donc pas à la clientèle française.

Il s'offre tout naturellement une solution : c'est à « adapter » la viande argentine au goût français. Cette adaptation est possible. Il suffirait pour cela d'introduire en Argentine des reproducteurs des races françaises, lesquels s'acclimateraient parfaitement.

Mais par des raisons différentes, l'importation systématique des reproducteurs français en Amérique du Sud a encore de sérieuses difficultés à surmonter.

Conclusions

Il existe en France des entrepôts et des moyens de transport remarquables : les entrepôts ont une capacité de 150.000 tonnes, les navires frigorifiques peuvent transporter 250.000 tonnes de viande par an et des wagons peuvent en amener 1.000 tonnes par jour.

Par conséquent, ce n'est pas l'installation spéciale qui manque.

Si l'on veut que le public favorise la viande argentine, il n'y a qu'à lui donner le plus de satisfaction possible :

1° En « adaptant » le goût de la viande d'outre-mer à son goût par l'importation des reproducteurs français en Amérique du Sud.

2° En manipulant les viandes congelées avec les soins nécessaires depuis son origine à la table du consommateur.

3° En instruisant les bouchers qui actuellement, n'ont de la question, aucune instruction théorique ni technique.

Vu, le Doyen :

BALTHAZARD.

Vu, le Président :

L. TANON.

Vu et permis d'imprimer :

Le Recteur de l'Académie de Paris,

S. CHARLÉTY.

Bibliographie

- GENEVÈVE OMÈTRE. — L'industrie frigorifique en Argentine.
Ses rapports avec le marché mondial des viandes.
Thèse pour le Doctorat, Paris, 1925.
- Docteur L. LAURE. — Viande congelée et frigorifiques argentins (Vannes, 1926).
- La Revue Générale du Froid et des Industries frigorifiques*,
août-septembre 1925, octobre-novembre 1927, octobre-novembre 1928.
- MONVOISIN. — La conservation par le froid des denrées périssables (Paris, 1923).
- Commandant BATAILLE. — Navires frigorifiques.
- Docteur CORONADO. — Des causes du discrédit de la viande frigorifiée et des moyens d'y remédier (*Annales d'Hygiène publique, industrielle et sociale*, juillet 1929).
- J.-E. WRENN. — Meat marketing in Great-Britain (Washington Government printing-office, 1926).
- Docteur JUAN RICHELET. — L'industrie de la viande en République Argentine. Rapport présenté au Congrès international du Froid, Paris, 1926.

Saumur. — Imprimerie M. CHEVALIER.

